

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-230287

(P2004-230287A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int. Cl.⁷

F 1

テーマコード(参考)

B 01 D 29/06

B 01 D 29/38 5 O 1

4 D 0 0 6

B 01 D 63/04

B 01 D 63/04

B 01 D 63/14

B 01 D 63/14

B 01 D 65/02

B 01 D 65/02 5 2 O

C 02 F 1/44

C 02 F 1/44 K

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2003-21857 (P2003-21857)

(22) 出願日

平成15年1月30日(2003.1.30)

(71) 出願人 000004400

オルガノ株式会社

東京都江東区新砂1丁目2番8号

(74) 代理人 100091384

弁理士 伴 俊光

(72) 発明者 中門尾 淳

東京都江東区新砂1丁目2番8号 オルガ
ノ株式会社内

(72) 発明者 菅野 幹雄

東京都江東区新砂1丁目2番8号 オルガ
ノ株式会社内

(72) 発明者 森田 利夫

東京都江東区新砂1丁目2番8号 オルガ
ノ株式会社内

最終頁に続く

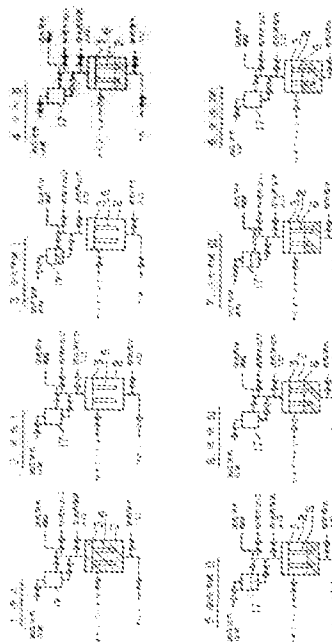
(54) 【発明の名称】 濾過装置の逆洗方法

(57) 【要約】

【課題】フィルタエレメント吊り下げ型の濾過装置において、フィルタエレメントを上下部均一に洗浄するとともにフィルタエレメント全体に対する洗浄性を向上し、かつ、逆洗排水量の低減が可能な濾過装置の逆洗方法を提供する。

【解決手段】濾過塔内部を上室と下室とに仕切る仕切板に、下室内に収容されたフィルタエレメントを用下し、下室内に導入された被処理水をフィルタエレメントで濾過した後上室を通して排出する濾過装置における逆洗方法であって、下室内におけるフィルタエレメントの最下部よりも上位まで水を引上げた状態で、上室からフィルタエレメントを通して下室内へ逆洗用水を送る逆洗方法。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

濾過塔内部を上室と下室とに仕切る仕切板に、前記下室内に收容されたフィルタエレメントを吊下し、前記下室内に導入された被処理水をフィルタエレメントで濾過した後前記上室を通して排出する濾過装置における逆洗方法であって、前記下室内におけるフィルタエレメントの最下部よりも上位まで水を導った状態で、前記上室から前記フィルタエレメントを通して前記下室内へ逆洗用水を送る逆洗を実施することを特徴とする、濾過装置の逆洗方法。

【請求項 2】

前記逆洗時用の下室内への水張りの水位を逆洗ごとに変化させる、請求項 1 の濾過装置の逆洗方法。

10

【請求項 3】

前記濾過塔の側面に、開閉可能なラインを接続し、逆洗時に該ラインを開とし、濾過塔下部に接続されたドレンラインを原則的に閉として、逆洗に使用された逆洗排水の全量または一部を前記逆洗時用の下室内への水張り用水とする、請求項 1 または 2 の濾過装置の逆洗方法。

【請求項 4】

前記フィルタエレメントとして、ブリーツ型またはプリコート型または中空糸膜型フィルタエレメントを用いる、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の濾過装置の逆洗方法。

【請求項 5】

発電所に設けられている濾過装置を逆洗する、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の濾過装置の逆洗方法。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、濾過装置の逆洗方法に関し、とくに、濾過塔内に設けられた仕切板にフィルタエレメントを吊下したタイプの濾過装置の逆洗方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

フィルタエレメントを濾過塔内に配置し、水中の懸濁物質の除去を目的とした濾過装置においては、懸濁物質除去を重ねることで濾過装置の差圧が上昇した場合、濾過水もしくは逆洗用水を流通させることでフィルタエレメントを洗浄して差圧を回復させる「逆洗型濾過装置」と、このような逆洗を実施せずフィルタエレメントを交換する「非逆洗型濾過装置」がある。

30

【0003】

逆洗型濾過装置では、濾過装置内でのフィルタエレメント取付形態によって逆洗方法、逆洗用水の流れ方向が異なる。主なフィルタエレメント取付形態として、図 4 に示すような「フィルタエレメント吊り下げ型」と図 5 に示すような「フィルタエレメント下部固定型」がある。

40

【0004】

図 4 に示すフィルタエレメント吊り下げ型の濾過装置 2 1 においては、濾過塔 2 2 内の上部に設けられた仕切板 2 3 により上室 2 4 と下室 2 5 とに仕切られ、仕切板 2 3 にフィルタエレメント 2 6 が吊下されて固定される。一般的に、被処理水は濾過塔 2 2 の下部から導入され、フィルタエレメント 2 6 で濾過された後、処理水が上室 2 4 に集められ、そこから所定の行先へ送られる。

【0005】

一方、図 5 に示すフィルタエレメント下部固定型の濾過装置 3 1 においては、濾過塔 3 2 内の下部に設けられた仕切板 3 3 により上室 3 4 と下室 3 5 とに仕切られ、仕切板 3 3 にフィルタエレメント 3 6 が立設されるよう、フィルタエレメント 3 6 の下部が仕切板 3 3 に固定される。この場合の一般的な固定構造として、図 5 に示すように、仕切板 3 3 を貫

50

とに上昇させることができ、フィルタエレメントを上下部均一に洗浄することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の望ましい実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明に係る方法の実施に用いるフィルタエレメント吊り下げ型の濾過装置1を、周りの配管系および弁とともに示している。濾過塔2の内部は、仕切板3（チューブシートあるいは固定板とも呼ばれる。）によって上室4と下室5とに区画され、仕切板3には、下室5内に収容された複数のフィルタエレメント6が吊下されて固定されている。図1には2本のフィルタエレメント6を示してあるが、通常はより多数のフィルタエレメント6が設けられる。下室5には、被処理水を導入するための被処理水入口弁7を備えた被処理水導入ライン8と、ドレン弁9を備えたドレンライン10が接続されており、本実施形態では、被処理水導入ライン8とドレンライン10は一つのラインに合流された後濾過塔2の下室5に接続されている。上室4には、処理水出口弁11を備えた処理水排出ライン12と、逆洗用水導入弁13を備えた逆洗用水導入ライン14と、逆洗用空気入口弁15を備えた逆洗用空気導入ライン16が接続されている。逆洗用水導入ライン14には、逆洗用水を貯留する逆洗用水タンク17が接続されており、逆洗用水タンク17には、逆洗用水補給弁18aを備えた逆洗用水補給ライン18bおよび加圧空気送給弁19aを備えた加圧空気送給ライン19bが接続されている。また、濾過塔2の側面、下室5の上部に対応する位置には、逆洗用空気抜き弁20aを備えた逆洗用空気抜きライン20bが接続されている。

【0019】

このように構成された濾過装置1を用いて、本発明に係る逆洗方法は、例えば図2に示すように実施される。

図2に示す例においては、以下のような順序で操作される。

▲1▼濾過運転停止：被処理水入口弁7および処理水出口弁11を閉じる（ステップ▲1▼）。このとき、濾過塔2内は満水状態にある。

【0020】

▲2▼逆洗1：ドレン弁9、逆洗用空気入口弁15を開き、逆洗用空気を導入して、濾過塔2の上室4内に溜まっていた処理水と共にフィルタエレメント6内部より外部に急速に吹き出させて洗浄する（ステップ▲2▼）。このとき、濾過塔2内の水は、本例では全量排出する（ブローする）。フィルタエレメント6がプリコート型の場合、この急速、全量排出による逆洗は有効である。また、この逆洗では、とくに、フィルタエレメント6の下端近傍が良好に洗浄される。

【0021】

▲3▼逆洗準備1：その後、ドレン弁9、逆洗用空気入口弁15を閉じ、逆洗用水補給弁18aを開いて逆洗用水タンク17内に逆洗用水を補給するとともに、加圧空気送給弁19aを開いて逆洗用水タンク17内に次の逆洗時に使用する加圧空気を封入する（ステップ▲3▼）。

【0022】

▲4▼逆洗1：逆洗用水補給弁18a、加圧空気送給弁19aを閉じ、逆洗用水導入弁13、逆洗用空気抜き弁20aを開いて、逆洗用水タンク17内に溜められていた逆洗用水を該タンク17内に封入されていた加圧空気によりフィルタエレメント6へと送り、フィルタエレメント6内部より外部に急速に吹き出させて洗浄する（ステップ▲4▼）。このとき、ドレン弁9は閉じられているので、フィルタエレメント6内部より外部に吹き出された逆洗排水は、下室5内に貯留され、下室5内が水張りされる。この水張りの水位は、図示の如く、フィルタエレメント6の下端よりも若干上位のレベルとされ、それより下部側のフィルタエレメント部分は下室5内に貯留された水に浸漬されたままとされる。また、水張りにより、下室5内の空気は、逆洗用空気抜き弁20aを介して外部に排出される（サイドベント）。この逆洗時には、途中から、フィルタエレメント6の下端近傍の部分が水に浸漬された状態での逆洗となるため、浸漬された部分での抵抗が高められて、水

10

20

30

40

50

張り水位よりも上位の部分がより有効に逆洗されることになる。

【0023】

▲5▼逆洗準備11：逆洗を繰り返す場合は、逆洗用水導入弁13、逆洗用空気抜き弁20aを開いて、再び逆洗用水補給弁18aを開いて逆洗用水タンク17内に逆洗用水を補給するとともに、加圧空気送給弁19aを開いて逆洗用水タンク17内に次の逆洗時に使用する加圧空気を封入する（ステップ▲5▼）。

【0024】

▲6▼逆洗111：逆洗11と同様に、逆洗用水補給弁18a、加圧空気送給弁19aを開き、逆洗用水導入弁13、逆洗用空気抜き弁20aを開いて、逆洗用水タンク17内に溜められていた逆洗用水を該タンク17内に封入されていた加圧空気によりフィルタエレメント6へと送り、フィルタエレメント6内部より外部に急速に吹き出させて洗浄する（ステップ▲6▼）。フィルタエレメント6内部より外部に吹き出された逆洗排水は、下室5内に貯留され、下室5内が水張りされて、水張りの水位が、図示の如く、さらに上昇される。この逆洗では、フィルタエレメント6の水浸漬部分が逆洗11よりもさらに増加されているので、逆洗11よりもさらに上位のフィルタエレメント部分がより有効に逆洗されることになる。

10

【0025】

▲7▼逆洗準備111：逆洗をさらに繰り返す場合は、逆洗準備11と同様に、逆洗用水導入弁13、逆洗用空気抜き弁20aを開いて、再び逆洗用水補給弁18aを開いて逆洗用水タンク17内に逆洗用水を補給するとともに、加圧空気送給弁19aを開いて逆洗用水タンク17内に次の逆洗時に使用する加圧空気を封入する（ステップ▲7▼）。

20

【0026】

▲8▼逆洗1V：逆洗111と同様に、逆洗用水補給弁18a、加圧空気送給弁19aを開き、逆洗用水導入弁13、逆洗用空気抜き弁20aを開いて、逆洗用水タンク17内に溜められていた逆洗用水を該タンク17内に封入されていた加圧空気によりフィルタエレメント6へと送り、フィルタエレメント6内部より外部に急速に吹き出させて洗浄する（ステップ▲8▼）。フィルタエレメント6内部より外部に吹き出された逆洗排水は、下室5内に貯留され、下室5内が水張りされて、水張りの水位が、図示の如く、さらに上昇される。この逆洗では、フィルタエレメント6の水浸漬部分が逆洗111よりもさらに増加されているので、逆洗111よりもさらに上位のフィルタエレメント部分がより有効に逆洗されることになる。

30

【0027】

このように、所定回数の逆洗準備と逆洗を繰り返し、所定回数の逆洗が終了したら、濾過塔2内の逆洗排水を全量ドレンし、その後、濾過塔2内を満水として、次の濾過運転まで待機する。

【0028】

上記のような濾過装置1の逆洗方法においては、逆洗工程中に、下室5内に水を張ってその水位よりも上部には空気層を形成した状態で逆洗を実施するので、水張りの水位よりも下部のフィルタエレメント部分における逆洗用水および空気の透過量が低減され、上記空気層に対応する位置にあるフィルタエレメント部分における逆洗用水および空気の透過量が増加されて、その部位での洗浄性が向上される。逆洗ステップごとに水張り水位を上昇させていくことにより、従来下部側ほど洗浄されやすく上部側ほど洗浄されにくかった傾向が是正され、吊下されたフィルタエレメント6が全長にわたって均一に洗浄されることが可能になり、フィルタエレメント6全体としての洗浄性も向上されることになる。

40

【0029】

また、上記のような本発明に係る逆洗方法では、フィルタエレメント6の逆洗に使用した水の全量または一部が、上記逆洗時用の下室内への水張り用水として下室5内に残されるので、逆洗に使用した水の全量を下室5内から系外に排出させ、次の逆洗時には下室5内に新たに所定量の水張り用水を導入して逆洗を行う場合に比べて、逆洗を繰り返す逆洗工程全体としての、系外に放出される逆洗排水量が大幅に低減されることになる。

50

【0030】

本発明に係る逆洗方法によるフィルタエレメントの洗浄性を確認するために、以下の通水試験を実施した。

〔試験方法〕

2本のカラム（カラムA、カラムB）を設置したフィルタエレメント通水試験装置を使用し、各カラムにブリーフ型フィルタエレメントを「吊り下げ型」で充填し、鉄クラッド濃度 $100\mu\text{g/l}$ に調整した試験水を通水した。この通水試験ではフィルタエレメント膜面積 1m^2 当たり 10g の鉄クラッドを捕留した時点で通水を停止して逆洗を実施し、以降、同じ条件で通水と逆洗を実施し、この通水と逆洗を1サイクルとし合計10サイクル繰り返した。なお、1回の通水停止期間中に5回の逆洗を行った。

10

【0031】

逆洗方法は、カラム上室と連結した逆洗用水タンクに純水を張り、高圧空気を導入することで逆洗用水をフィルタエレメントに逆流させる方式を用い、この操作を1度の逆洗において5回行うが、Aカラムでは5回とも下部ドレン弁を開としたままで、逆洗用水をカラム下室に貯留せずに逆洗操作する。一方、Bカラムでは1回目の逆洗では下部ドレン弁を開とし、逆洗水を全量排出するか、2回目以降はサイドバント弁（前述の逆洗用空気抜き弁）を開とし、逆洗水の全量もしくは一部をカラム下室に貯留し、カラム下室の水張り量を調整した上で（貯留した水の水位が徐々に高くなるように調整した上で）逆洗を実施した。

【0032】

20

また、10サイクル終了後にカラムA及びカラムBのフィルタエレメントについて、各々上部、中部、下部から濾過膜をサンプリングし、付着した鉄量を測定した。各サイクルにおけるカラムA及びカラムBの通水初期差圧推移を図3に示す。また、カラムA及びカラムBのフィルタエレメントについて、各部位の濾過膜付着鉄量測定結果を表1に示す。なお、表1には、各部位の濾過膜付着鉄量を、Aカラムの濾過膜上部に付着した鉄量を1.0とした場合の比率で示してある。

【0033】

〔表1〕

濾過膜付着鉄量

	濾過膜上部	濾過膜中部	濾過膜下部
Aカラム	1.0	0.82	0.41
Bカラム	0.41	0.45	0.36

【0034】

図3より、カラムAの通水初期差圧はサイクルを重ねる毎に上昇傾向を示したが、カラムBの通水初期差圧は低い値のまま安定して推移した。また、表1より、カラムAではフィルタエレメントの上部側ほど付着鉄量（付着鉄の逆洗後残量）が多かったが、カラムBではフィルタエレメント長さ方向（上下方向）の付着鉄量は均一となり、合計付着鉄量もカラムAと比べて少なくなった。これらのことから逆洗時にカラム下室に水張りし、その水張り量を調整することでフィルタエレメントの洗浄性が大幅に向上することを確認できた。

40

【0035】

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明に係る濾過装置の逆洗方法によれば、濾過塔内に水を所定水位まで張った状態で逆洗を行うようにしたので、フィルタエレメントを長さ方向に均一に洗浄でき、かつ、全体としての洗浄性も向上することが可能になる。

【0036】

また、とくに逆洗を繰り返す行う場合に、逆洗に使用された逆洗排水の全量または一部を

50

そのまま下室内に残して水張り用水として利用することで、逆洗排水量を大幅に低減することが可能になる。したがって、とくに地下発電所における濾過装置の逆洗に対し、逆洗排水の処理負荷を大幅に低減することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る方法の実施に用いる濾過装置の配管系統図である。

【図 2】 本発明に係る濾過装置の逆洗方法の操作順の一例を示す工程フロー図である。

【図 3】 本発明に係る濾過装置の逆洗方法による効果を確認するために行った試験の差圧回復特性図である。

【図 4】 本発明方法の適用対象となるフィルタエレメント吊り下げ型の濾過装置の概略構成図である。

10

【図 5】 比較のために示した、本発明の適用対象外のフィルタエレメント下部固定型の濾過装置の概略構成図である。

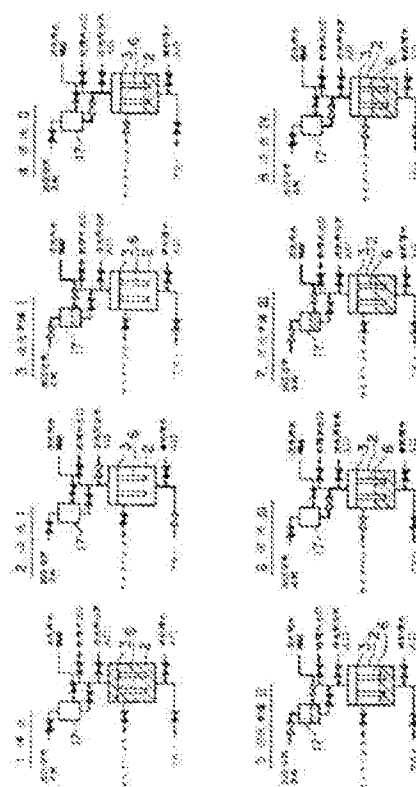
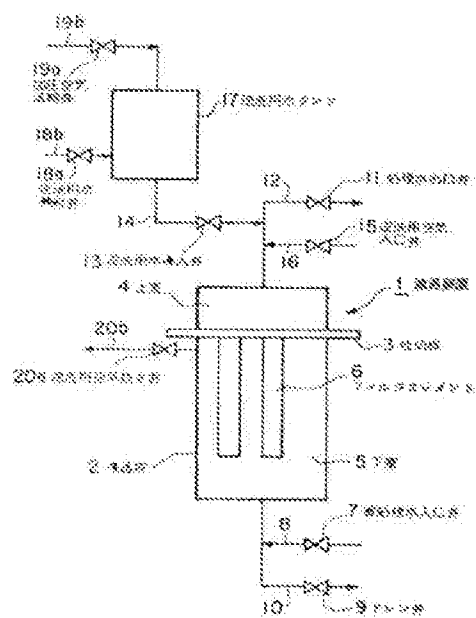
【符号の説明】

- 1 濾過装置
- 2 濾過塔
- 3 仕切板
- 4 上室
- 5 下室
- 6 フィルタエレメント
- 7 処理水入口弁
- 8 処理水導入ライン
- 9 ドレン弁
- 10 ドレンライン
- 11 処理水出口弁
- 12 処理水排出ライン
- 13 逆洗用水導入弁
- 14 逆洗用水導入ライン
- 15 逆洗用空気入口弁
- 16 逆洗用空気導入ライン
- 17 逆洗用水タンク
- 18 a 逆洗用水補給弁
- 18 b 逆洗用水補給ライン
- 19 a 加圧空気送給弁
- 19 b 加圧空気送給ライン
- 20 a 逆洗用空気抜き弁
- 20 b 逆洗用空気抜きライン

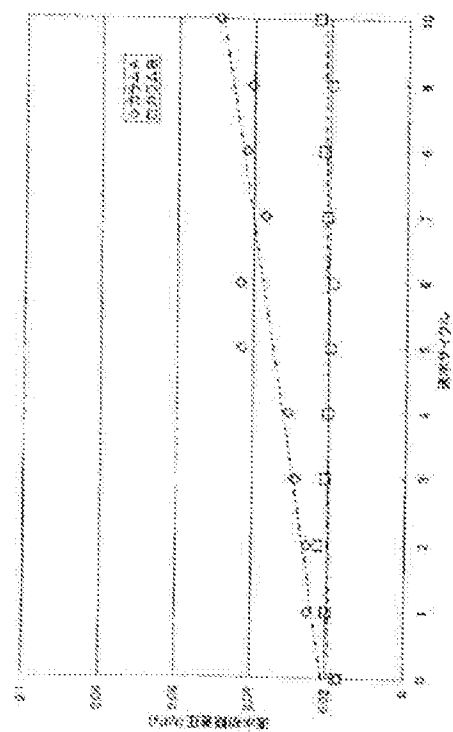
20

30

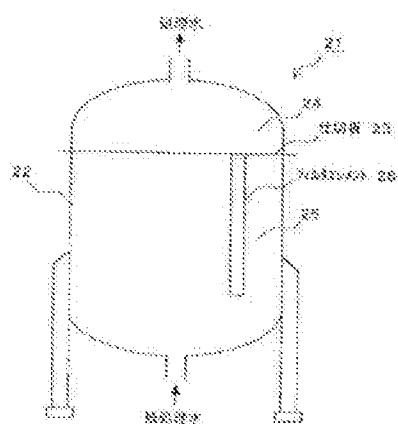
On 1



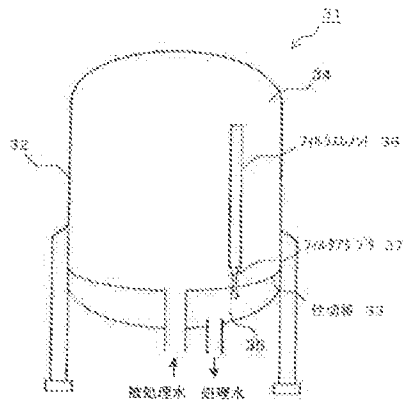
1000



1000



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

B 0 1 D 29/38 5 4 0

B 0 1 D 29/38 5 3 0 C

B 0 1 D 29/38 5 1 0 C

B 0 1 D 29/38 5 1 0 Z

Fターム (参考) 4B006 LA07 HA01 HA71 KA72 KC03 KC13 KC14 KE219 KE300 PG07

PK22 PC31